

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problems Mailbox.**



H.A

#

#3

03 Co
A34201

PATENT

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

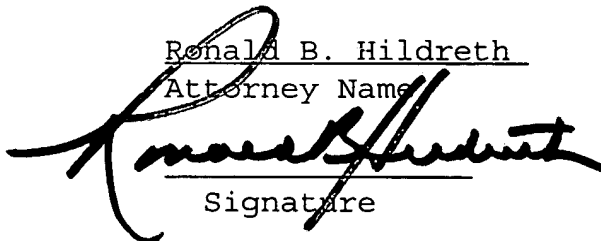
Applicant : Lee et al.
Serial No. : 09/832,253
Filed : April 10, 2001
For : DATA TRANSMISSION
METHOD FOR HYBRID ARQ
TYPE 2/3 ON WIDE-BAND
RADIO COMMUNICATION
SYSTEM

I hereby certify that this paper is being deposited with the United States Postal Service as first class mail in an envelope addressed to: Assistant Commissioner for Patents, Washington, D.C. 20231

May 29, 2001
Date of Deposit

Ronald B. Hildreth
Attorney Name

19,498
PTO Reg. No.


Signature

May 29, 2001
Date of Signature

CLAIM FOR PRIORITY UNDER 35 U.S.C. §119

Assistant Commissioner for Patents

Washington, D.C. 20231

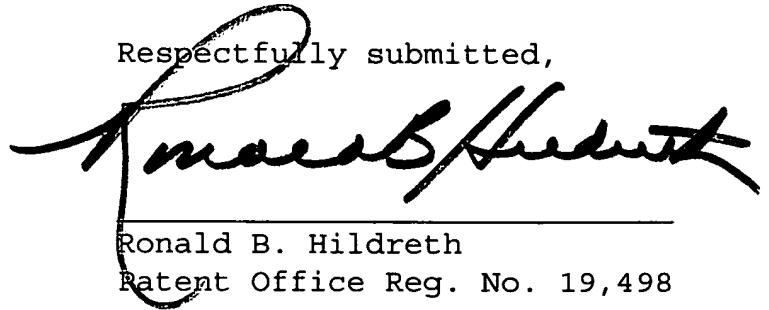
Sir:

A claim for priority is hereby made under the provisions of 35 U.S.C. §119 for the above-identified U.S.

PATENT

patent application based upon Korean patent Application Nos.
2000-18646 filed April 10, 2000, 2000-25966 filed May 16,
2000, 2000-35455 filed June 26, 2000, 2000-35456 filed June
26, 2000, 2000-45159 filed August 4, 2000, 2000-48435 filed
August 21, 2000 and 2000-63614 filed October 27, 2000.
Certified copies of these Korean applications are enclosed.

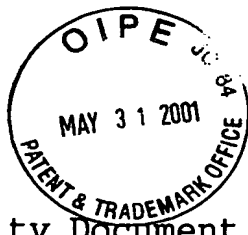
Respectfully submitted,

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Ronald B. Hildreth", is written over a horizontal line.

Ronald B. Hildreth
Patent Office Reg. No. 19,498

Attorney for Applicants
212-408-2544

Enclosure



<Priority Document Translation>

THE KOREAN INDUSTRIAL
PROPERTY OFFICE

This is to certify that annexed hereto is a true
copy from the records of the Korean Industrial Property
Office of the following application as filed.

Application Number : 2000-18646 (Patent)

Date of Application : April 10, 2000

Applicant(s) : HYUNDAI ELECTRONICS INDUSTRIES CO., LTD.

March 30, 2001

COMMISSIONER



대한민국 특허청

KOREAN INTELLECTUAL
PROPERTY OFFICE

별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Intellectual
Property Office.

출원번호 : 특허출원 2000년 제 18646 호
Application Number

출원년월일 : 2000년 04월 10일
Date of Application

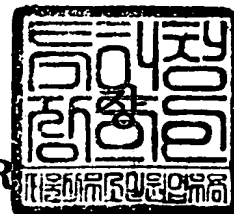
출원인 : 현대전자산업주식회사
Applicant(s)



2001 년 03 월 30 일

특 허 청

COMMISSIONER



【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0002
【제출일자】	2000.04.10
【발명의 명칭】	광대역 무선통신시스템에서의 패킷 데이터 서비스를 위한 데이터 송수신 방법
【발명의 영문명칭】	Method of transmitting and receiving data for packet data service on wide-band wireless communication syste
【출원인】	
【명칭】	현대전자산업주식회사
【출원인코드】	1-1998-004569-8
【대리인】	
【성명】	박해천
【대리인코드】	9-1998-000223-4
【포괄위임등록번호】	1999-008448-1
【대리인】	
【성명】	원석희
【대리인코드】	9-1998-000444-1
【포괄위임등록번호】	1999-008444-1
【발명자】	
【성명의 국문표기】	박재홍
【성명의 영문표기】	PARK, Jae Hong
【주민등록번호】	691223-1117256
【우편번호】	137-030
【주소】	서울특별시 서초구 잠원동 잠원패밀리아파트 1-1403
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	이종원
【성명의 영문표기】	LEE, Chong Won
【주민등록번호】	710302-1030331
【우편번호】	136-032
【주소】	서울특별시 성북구 동소문동2가 13번지 삼익아파트 202호
【국적】	KR

【발명자】

【성명의 국문표기】	예정화
【성명의 영문표기】	YE, Jeong Hwa
【주민등록번호】	740220-1025637
【우편번호】	136-151
【주소】	서울특별시 성북구 석관1동 278-24번지 17/2
【국적】	KR

【발명자】

【성명의 국문표기】	이유로
【성명의 영문표기】	LEE, Yu Ro
【주민등록번호】	711015-1519912
【우편번호】	151-010
【주소】	서울특별시 관악구 신림동 496-7
【국적】	KR

【취지】 특허법 제42조의 규정에 의하여 위와 같이 출원합니다. 대
리인 박해
천 (인) 대리인
원석희 (인)

【수수료】

【기본출원료】	20 면	29,000 원
【가산출원료】	12 면	12,000 원
【우선권주장료】	0 건	0 원
【심사청구료】	0 항	0 원
【합계】	41,000 원	

【첨부서류】 1. 요약서·명세서(도면)_1통

【요약서】**【요약】****1. 청구범위에 기재된 발명이 속한 기술분야**

본 발명은 광대역 무선통신시스템에서의 패킷 데이터 서비스를 위한 데이터 송수신 방법 및 상기 방법을 실현시키기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록 매체에 관한 것임.

2. 발명이 해결하려고 하는 기술적 과제

본 발명은, 차세대 이동통신망 기반의 비동기식 광대역 코드분할다중접속(W-CDMA) 이동통신시스템의 기지국에서 패킷 데이터를 서비스 위해 하이브리드(Hybrid) ARQ II/III 방식을 이용할 경우에, RLC-PDU의 헤더와 페이로드 부분의 분리를 통해 헤더의 에러 발생 확률을 줄이고 효율적으로 패킷 데이터를 송수신하기 위한 데이터 송수신 방법 및 그를 실현시키기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체를 제공하고자 함.

3. 발명의 해결방법의 요지

본 발명은, 무선통신시스템에서 패킷 데이터를 서비스 위해 사용되는 하이브리드(Hybrid) 자동 재전송요구(ARQ) II/III 방식을 위한 송신단에서의 데이터 송신 방법에 있어서, RLC(Radio Link Control, 이하 RLC라 함) 계층에서 RLC-PDU(Radio Link Control-Protocol Data Unit, 이하 RLC-PDU라 함)를 정보를 포함하는 헤더(이하, RLC-header PDU라 함)와 데이터를 포함하는 페이로드(이하, RLC-payload PDU라 함)로 분리하는 제 1 단계; 상기 RLC 계층에서 상기 RLC-header PDU와 상기 RLC-payload PDU를

하나의 셋(SET)으로 구성하여 MAC(Medium Access Control, 이하 MAC이라 함) 계층으로 전달하는 제 2 단계; 및 상기 MAC 계층에서 상기 RLC- header PDU와 상기 RLC-payload PDU를 물리계층의 전송 채널로 전송할 수 있는 전송 블록(TB)으로 변형한 후에, 상기 전송 채널에 인코딩하여 송신하는 제 3 단계를 포함함.

4. 발명의 중요한 용도

본 발명은 Hybrid ARQ II/III 방식 등에 이용됨.

【대표도】

도 3

【색인어】

Hybrid ARQ, W-CDMA, 전송 블록(TB), RLC 계층, MAC 계층

【명세서】**【발명의 명칭】**

광대역 무선통신시스템에서의 패킷 데이터 서비스를 위한 데이터 송수신 방법{Method of transmitting and receiving data for packet data service on wide-band wireless communication system}

【도면의 간단한 설명】

도 1 은 일반적인 RCPC 또는 RCPT 코드를 나타낸 설명도.

도 2 는 종래의 RLC-PU, RLC-PDU, MAC-PDU, TB와의 관계를 나타낸 설명도.

도 3 은 본 발명에 따른 RLC-PU, RLC-PDU, MAC-PDU, TB와의 관계를 나타낸 일실시에 설명도.

도 4 는 본 발명에 따른 송신 방법에 대한 일실시에 흐름도.

도 5a 및 5b 는 본 발명에 따른 수신 방법에 대한 일실시에 흐름도.

*도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명

TB : Transfort Block

RLC-PU : Radio Link Control-Physical Unit

RLC-PDU : Radio Link Control-Protocol Data Unit

MAC-PDU : Medium Access Control-Protocol Data Unit

【발명의 상세한 설명】**【발명의 목적】****【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】**

- <11> 본 발명은 광대역 무선통신시스템에서의 패킷 데이터 서비스를 위한 데이터 송수신 방법 및 그를 실현시키기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체에 관한 것으로, 특히 현재 유럽방식과 북미방식으로 표준화가 추진되고 있는 IMT-2000(International Mobile Telecommunication), UMTS(Universal Mobile Telecommunication Service) 같은 차세대 이동통신망 기반의 비동기식 광대역 코드분할 다중접속(W-CDMA) 이동통신시스템의 기지국에서 패킷 데이터 서비스 이용시 사용되는 하이브리드(Hybrid) 자동 재전송요구(ARQ : Automatic Repeat for reQuest) II/III 방식을 위한 효율적인 데이터 송수신 방법에 관한 것이다.
- <12> 본 발명의 이해를 돕기 위하여, 우선 자동 재전송요구(ARQ) 방식에 대해 보다 상세히 설명한다.
- <13> 자동 재전송요구(ARQ)는 전송중 에러가 발생한 것을 자동으로 감지해서 에러가 발생한 블록을 다시 전송받는 에러 제어 프로토콜을 말한다. 즉, 데이터 전송상의 오류 제어 방식의 하나로, 오류가 검출되면 자동으로 재전송요구신호를 발생시켜서 잘못된 신호로부터 재전송시키는 시스템이다.
- <14> 차세대 이동통신시스템에서 패킷 데이터의 전송을 위해서는 에러가 발생한 패킷을 수신단에서 재전송을 요구하는 ARQ 방식을 사용할 수 있다.
- <15> 그런데, 무선채널 환경의 불안정성으로 인하여 이러한 ARQ 방식을 사용할 때에, 재

전송을 요구하는 횟수가 증가하여 단위 시간에 보낼 수 있는 데이터 양인 처리량(Throughput)이 감소될 수 있다. 따라서, 이러한 문제를 줄이기 위하여 ARQ를 순방향오류정정 부호화(FEC : Forward Error Correction Coding) 방식과 함께 사용할 수 있으며, 이를 하이브리드 ARQ(Hybrid ARQ)라고 한다.

<16> 하이브리드 ARQ(Hybrid ARQ)에는 그 방식에 따라 타입 I, II, III가 있다.

<17> 타입 I의 경우에, 채널환경이나 요구되는 서비스품질(QoS : Quality of Service)에 따라 하나의 코딩율(Coding Rate)(예를 들면, Convolutional Coding중에서 No Coding, Rate 1/2, Rate 1/3중 하나)이 결정되면 이를 계속 사용하며, 수신단에서는 재전송 요구시에 이전 수신한 데이터를 제거하며, 송신단에서는 이를 이전에 전송된 코딩율(Coding Rate)로 재전송한다. 이러한 경우에 가변적인 채널환경에 따라서 코딩율(Coding Rate)이 변하지 않으므로 처리량(Throughput)이 타입 II, III에 비하여 감소할 수 있다.

<18> 타입 II의 경우에는 수신단에서 데이터를 재전송을 요구할 경우에 이를 제거하지 않고, 버퍼(Buffer)에 저장하며, 다시 재전송된 데이터와 결합(Combining)을 수행한다. 즉, 처음 전송하는 코딩율(Coding Rate)을 하이 코딩율(High Coding Rate)로 전송하고, 재전송 요구시에 그보다 더 낮은 코딩율(Coding Rate)로 전송하여 이전에 수신된 데이터와 결합(code combining, maximal ratio combining)을 수행하여 타입 I에 비해 성능을 월등히 향상시킬 수 있다. 예를 들면, 콘볼루션 코딩율(Convolutional Coding Rate) 1/4인 모 코드(Mother Code)가 있다면, 이를 이용하여 펀처링(puncturing)함으로써 코딩율(Coding Rate) 8/9, 2/3, 1/4과 같은 코딩율(Coding Rate)을 만들 수 있으며, 이를 'RCPC(Rate Compatible Punctured Convolutional)' 코드라 한다. 이러한 예가 도 1에 도시되었다.

<19> 한편, 터보 코드(Turbo Code)를 펀처링(puncturing)하여 얻을 수 있는 코드를 'RCPT(Rate Compatible Punctured Turbo)' 코드라 한다. 이를 도 1을 참조하여 살펴보면, 처음 전송에서는 코딩율(Coding Rate) 8/9로 전송하고, 그때의 재전송 버전(Version)을 ver(0)라고 하면, CRC(Cyclic Redundancy Check)를 검사하여 에러가 발견되는 경우에 이 데이터를 버퍼에 저장하며 재전송을 요구하게 된다. 이때, 재전송을 할 때에는 코딩율(Coding Rate) 2/3으로 전송하며, 이때의 버전은 ver(1)이 된다. 여기서, 수신단에서는 버퍼에 저장되어 있는 ver(0)와 수신된 ver(1)을 결합하며, 이 값을 디코딩(Decoding)하여 CRC를 검사한다. CRC 검사결과 에러가 발견되지 않을 때까지 이 과정을 반복하여 최근에 전송된 ver(n)은 이전에 전송된 ver(n-a)($0 < a < n$)과 결합된다.

<20> 타입Ⅲ의 경우에는 타입Ⅱ와 거의 동일하며, 차이점은 재전송된 데이터인 ver(n)을 ver(n-a)들과 결합하기 전에 먼저 디코딩(Decoding)을 한 후에, CRC를 검사하여 에러가 발생하지 않으면 상위 계층(Layer)으로 이 값을 전송한다. 만약, 에러가 발생하면 ver(n-a)와 결합하고, CRC를 검사하여 재전송여부를 결정한다.

<21> 도 2 는 종래의 RLC-PU, RLC-PDU, MAC-PDU, TB와의 관계를 나타낸 설명도이다.

<22> 도 2에 도시된 바와 같이, 하나 또는 여러 개의 RLC-PU들이 하나의 RLC-PDU가 되며, RLC-PDU는 MAC-PDU로 맵핑(Mapping)되며, MAC-PDU는 물리계층의 전송 블록(TB)으로 맵핑되고, CRC가 더해진다. 이때, 물리계층에서는 인코딩(Encoding), 율매칭(Rate Matching), 인터리버(Interleaver)와 변조를 한 후에 전송된다. 여기서, 수신단에서는 복조, 디인터리버(Deinterleaver), 디코딩(Decoding)을 거친 후에 CRC를 검사하여 전송된 데이터가 에러가 존재하는지를 결정한다. 이때, 만약 에러가 존재할 경우에는 재전송을 요구하며, 에러가 발생한 데이터를 버퍼에 저장한다. 재전송된 RLC-PDU는 버퍼에 저

장된 에러가 발생한 RLC-PDU와 결합하여 디코딩을 수행한 후에 CRC를 검사한다. 이러한 경우에는 결합을 하기 위하여 현재 수신되어 있는 RLC-PDU가 몇번째 인지를 알아야 한다. 또한, 하이브리드 ARQ 타입 II/III의 경우에는 초기 전송에서 하이 코딩율(High Coding Rate)로 전송하기 때문에 RLC-PDU의 헤더(Header) 부분에 에러가 발생할 가능성이 증가하게 된다.

<23> 따라서, 차세대 이동통신시스템에서 패킷 데이터 서비스를 위하여 하이브리드 ARQ 타입 II/III 방식을 사용할 경우에, RLC-PDU 헤더 부분의 에러 발생 확률을 줄일 수 있는 방안이 필수적으로 요구된다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<24> 상기한 바와 같은 요구에 부응하기 위하여 제안된 본 발명은, 차세대 이동통신망 기반의 비동기식 광대역 코드분할다중접속(W-CDMA) 이동통신시스템의 기지국에서 패킷 데이터 서비스를 위해 하이브리드(Hybrid) ARQ II/III 방식을 이용할 경우에, RLC-PDU의 헤더와 페이로드 부분의 분리를 통해 헤더의 에러 발생 확률을 줄이고 효율적으로 패킷 데이터를 송수신하기 위한 데이터 송수신 방법 및 그를 실현시키기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체를 제공하는데 그 목적이 있다.

【발명의 구성 및 작용】

<25> 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명은, 무선통신시스템에서 패킷 데이터 서비스를 위해 사용되는 하이브리드(Hybrid) 자동 재전송요구(ARQ) II/III 방식을 위한 송신단에서

의 데이터 송신 방법에 있어서, RLC(Radio Link Control, 이하 RLC라 함) 계층에서 RLC-PDU(Radio Link Control-Protocol Data Unit, 이하 RLC-PDU라 함)를 정보를 포함하는 헤더(이하, RLC-header PDU라 함)와 데이터를 포함하는 페이로드(이하, RLC-payload PDU라 함)로 분리하는 제 1 단계; 상기 RLC 계층에서 상기 RLC-header PDU와 상기 RLC-payload PDU를 하나의 셋(SET)으로 구성하여 MAC(Medium Access Control, 이하 MAC이라 함) 계층으로 전달하는 제 2 단계; 및 상기 MAC 계층에서 상기 RLC-header PDU와 상기 RLC-payload PDU를 물리계층의 전송 채널로 전송할 수 있는 전송 블록(TB)으로 변형한 후에, 상기 전송 채널에 인코딩하여 송신하는 제 3 단계를 포함하여 이루어진 것을 특징으로 한다.

<26> 또한, 본 발명은 수신단에서, 수신된 상기 RLC-PDU를 복조하여 버퍼에 저장한 후, 상기 RLC-header PDU에 해당되는 전송 블록(이하, TB(h)라 함)을 디코딩하는 제 4 단계; 상기 TB(h)의 에러를 검사하는 제 5 단계; 상기 제 5 단계의 검사결과에 따라, 상기 TB(h)를 상기 MAC 계층을 통해 상기 RLC 계층으로 전송하는 제 6 단계; 상기 RLC 계층에서 상기 RLC-header PDU의 정보를 분석하여 상기 RLC-payload PDU에 해당되는 전송 블록(이하, TB(p)라 함)의 전송횟수를 검색한 후 디코딩하여 에러를 확인하는 제 7 단계; 및 상기 제 7 단계의 분석결과에 따라, 성공시에 해당 TB(p)를 상기 버퍼에서 제거하고, 실패시에 상기 버퍼에 저장되어 있는 데이터를 유지하고 그 다음 버전으로 재전송을 요구하는 제 8 단계를 더 포함하여 이루어진 것을 특징으로 한다.

<27> 그리고, 본 발명은 무선통신시스템에서 패킷 데이터 서비스를 위해 사용되는 하이브리드(Hybrid) 자동 재전송요구(ARQ) II/III 방식을 위한 수신단에서의 데이터 수신 방법에 있어서, 수신된 RLC-PDU(Radio Link Control-Protocol Data Unit, 이하 RLC-PDU라

함)를 복조하여 버퍼에 저장한 후, 상기 RLC-PDU중 정보를 포함하는 헤더(이하, RLC-header PDU라 함)에 해당되는 전송 블록(이하, TB(h)라 함)을 디코딩하는 제 1 단계; 상기 TB(h)의 에러를 검사하는 제 2 단계; 상기 제 2 단계의 검사결과에 따라, 상기 TB(h)를 MAC(Medium Access Control, 이하 MAC이라 함) 계층을 통해 RLC(Radio Link Control, 이하 RLC라 함) 계층으로 전송하는 제 3 단계; 상기 RLC 계층에서 상기 RLC-header PDU의 정보를 분석하여 상기 RLC-PDU중 데이터를 포함하는 페이로드(이하, RLC-payload PDU라 함)에 해당되는 전송 블록(이하, TB(p)라 함)의 전송횟수를 검색한 후 디코딩하여 에러를 확인하는 제 4 단계; 및 상기 제 4 단계의 분석결과에 따라, 성공시에 해당 TB(p)를 상기 버퍼에서 제거하고, 실패시에 상기 버퍼에 저장되어 있는 데이터를 유지하고 그 다음 버전으로 재전송을 요구하는 제 5 단계를 포함하여 이루어진 것을 특징으로 한다.

<28> 또한, 본 발명은 상기 제 2 단계의 검사결과에 따라, 에러가 발생한 경우 상기 TB(h)와 상기 TB(p)를 상기 버퍼에서 삭제하고, 상기 RLC-header PDU와 상기 RLC-payload PDU의 재전송을 요구하는 제 6 단계를 더 포함하여 이루어진 것을 특징으로 한다.

<29> 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명은, 프로세서를 구비한 송신단에, RLC(Radio Link Control, 이하 RLC라 함) 계층에서 RLC-PDU(Radio Link Control-Protocol Data Unit, 이하 RLC-PDU라 함)를 정보를 포함하는 헤더(이하, RLC-header PDU라 함)와 데이터를 포함하는 페이로드(이하, RLC-payload PDU라 함)로 분리하는 제1 기능; 상기 RLC 계층에서 상기 RLC-header PDU와 상기 RLC-payload PDU를 하나의 셋(SET)으로 구성하여 MAC(Medium Access Control, 이하 MAC이라 함) 계층으로 전달하는 제2 기능; 및 상기 MAC 계층에서 상기 RLC-header PDU와 상기 RLC-payload PDU를 물리계층의 전송 채널로

전송할 수 있는 전송 블록(TB)으로 변형한 후에, 상기 전송 채널에 인코딩하여 송신하는 제3 기능을 실현시키기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체를 제공한다.

<30> 또한, 본 발명은 수신단에서, 수신된 상기 RLC-PDU를 복조하여 버퍼에 저장한 후, 상기 RLC- header PDU에 해당되는 전송 블록(이하, TB(h)라 함)을 디코딩하는 제4 기능; 상기 TB(h)의 에러를 검사하는 제5 기능; 상기 제5 기능의 검사결과에 따라, 상기 TB(h)를 상기 MAC 계층을 통해 상기 RLC 계층으로 전송하는 제6 기능; 상기 RLC 계층에서 상기 RLC-header PDU의 정보를 분석하여 상기 RLC-payload PDU에 해당되는 전송 블록(이하, TB(p)라 함)의 전송횟수를 검색한 후 디코딩하여 에러를 확인하는 제7 기능; 및 상기 제7 기능의 분석결과에 따라, 성공시에 해당 TB(p)를 상기 버퍼에서 제거하고, 실패시에 상기 버퍼에 저장되어 있는 데이터를 유지하고 그 다음 버전으로 재전송을 요구하는 제8 기능을 더 실현시키기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체를 제공한다.

<31> 그리고, 본 발명은 프로세서를 구비한 수신단에, 수신된 RLC-PDU(Radio Link Control-Protocol Data Unit, 이하 RLC-PDU라 함)를 복조하여 버퍼에 저장한 후, 상기 RLC-PDU중 정보를 포함하는 헤더(이하, RLC- header PDU라 함)에 해당되는 전송 블록(이하, TB(h)라 함)을 디코딩하는 제1 기능; 상기 TB(h)의 에러를 검사하는 제2 기능; 상기 제2 기능의 검사결과에 따라, 상기 TB(h)를 MAC(Medium Access Control, 이하 MAC이라 함) 계층을 통해 RLC(Radio Link Control, 이하 RLC라 함) 계층으로 전송하는 제3 기능; 상기 RLC 계층에서 상기 RLC-header PDU의 정보를 분석하여 상기 RLC-PDU중 데이터를 포함하는 페이로드(이하, RLC-payload PDU라 함)에 해당되는 전송 블록(이하, TB(p)라 함)

의 전송횟수를 검색한 후 디코딩하여 에러를 확인하는 제4 기능; 및 상기 제4 기능의 분석결과에 따라, 성공시에 해당 TB(p)를 상기 버퍼에서 제거하고, 실패시에 상기 버퍼에 저장되어 있는 데이터를 유지하고 그 다음 버전으로 재전송을 요구하는 제5 기능을 실현시키기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체를 제공한다.

<32> 또한, 본 발명은 상기 제2 기능의 검사결과에 따라, 에러가 발생한 경우 상기 TB(h)와 상기 TB(p)를 상기 버퍼에서 삭제하고, 상기 RLC-header PDU와 상기 RLC-payload PDU의 재전송을 요구하는 제6 기능을 더 실현시키기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체를 제공한다.

<33> 차세대 이동통신망 기반의 비동기식 광대역 코드분할다중접속(W-CDMA) 이동통신시스템에서 하이브리드 ARQ II/III 방식을 사용할 경우에, 이전에 전송된 데이터와 재전송된 데이터를 결합하여 성능을 향상시킬 수 있다. 이러한 결합을 수행하기 위해서는, 수신단에서 현재 수신하고 있는 RLC-PDU에 대한 정보를 알고 있어야 하며, RLC-PDU에 대한 정보를 포함하고 있는 헤더(Header)에 대한 에러 검출(Error Protection)이 충분히 되어야 한다.

<34> 이를 보장하기 위하여, 본 발명은 RLC에서 RLC-PDU에 대한 정보를 포함하고 있는 부분(이하, 'RLC- header PDU'라고 함)과 데이터를 포함하고 있는 부분(이하, 'RLC-payload PDU'라 함)으로 구분한다. 그리고, 구분된 'RLC-header PDU'와 'RLC-data PDU'를 하나의 전송 채널(Transport Channel)을 이용하여 순차적으로 전송하거나, 또는 다른 전송 채널을 이용하여 전송할 경우에 'RLC- header PDU'를 로우 코딩율(Low Coding Rate)로 인코딩(Encoding)하여 헤더 부분의 에러를 줄일 수 있으며, 이때 수신단에서는 수신된 데이터를 일단 버퍼에 저장한 후에 헤더 부분만을 확인하여 버퍼에 저장된 데이터를

어떤 방식으로 처리할 수 있는지를 결정할 수 있으므로 결함을 하기 위해서 RLC-PDU의 정보를 미리 알 필요가 없다.

<35> 따라서, 본 발명은 데이터의 헤더(Header) 부분과 페이로드(Payload) 부분을 분리하여 코딩율(Coding Rate)을 각각 조절할 수 있으므로 헤더 부분의 에러 발생 확률을 줄일 수 있고, 또한 헤더에 에러가 발생했는지의 여부를 페이로드와 분리하여 검사할 수 있으며, 또한 먼저 헤더 부분을 확인하여 데이터를 처리할 수 있으므로 결함을 안정적으로 수행할 수 있다.

<36> 상술한 목적, 특징들 및 장점은 첨부된 도면과 관련한 다음의 상세한 설명을 통하여 보다 분명해 질 것이다. 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 바람직한 일 실시예를 상세히 설명한다.

<37> 도 3 은 본 발명에 따른 RLC-PDU, MAC-PDU, TB와의 관계를 나타낸 일 실시예 설명도이다.

<38> 전술한 바와 같이 하이브리드 ARQ 타입 II/III의 경우에는 초기 전송에서 하이 코딩율(High Coding Rate)로 전송하기 때문에 RLC-PDU의 헤더(Header) 부분에 에러가 발생할 가능성이 높다.

<39> 이러한 문제를 해결하기 위하여, 본 실시예에서는 도 3에 도시된 바와 같이 RLC-PDU의 헤더 부분을 분리하여 전송한다. 즉, RLC 계층에서 RLC-PDU의 헤더 부분을 따로 분리하여 'RLC-header PDU'를 구성하고, 데이터 부분으로부터 'RLC-payload PDU'를 구성한다.

<40> 그리고, RLC 계층에서는 이 단위를 하나의 셋(SET)으로 구성하여 MAC 계층으로 전

송한다. 이때, MAC 계층에서는 이를 물리계층의 전송 채널로 전송할 수 있는 전송 블록(TB)으로 변형한다. 여기서, 'RLC-header PDU'에 해당되는 전송 블록(TB)을 TB(h)라고 하고, 'RLC-payload PDU'에 해당되는 전송 블록(TB)을 TB(p)라고 한다.

<41> 이제, 도 4 및 도 5를 참조하여 송수신단의 구성을 보다 상세히 설명한다.

<42> 도 4 는 본 발명에 따른 송신 방법에 대한 일실시에 흐름도이다.

<43> 도 4에 도시된 바와 같이, 송신단에서는 RLC-SDU를 여러 개의 RLC-PUs로 나누고(401)(물론, 이러한 RLC-PU중 하나 또는 여러 개가 RLC-PDU들을 구성할 수 있음), RLC-PDU를 'RLC-header PDU'와 'RLC-payload PDU'로 구분한다(402).

<44> 이후, 구분된 RLC-PDU들을 하나의 셋(SET)으로 구성하여 MAC 계층으로 전달하며(403), MAC 계층에서 이는 물리계층의 전송 채널로 전송할 수 있는 전송 블록(TB(h), TB(p))으로 변형된다(404).

<45> MAC 계층에서 전송 채널로의 전송시에, 전송 블록(TB)이 'RLC-header PDU'에 관계된 경우에는(TB(h)) 로우 코딩율(Low Coding Rate)로 인코딩(Encoding)을 하며(405,406), 'RLC-payload PDU'와 관계가 있을 경우에는(TB(p)) 재전송 버전(Version)에 맞는 코딩율(Coding Rate)로 인코딩(Encoding)을 한다(405,407). 이때, 하나의 전송 채널을 사용할 경우에는 헤더 부분의 전송 블록(TB)을 인코딩한 후에 코딩율(Coding Rate)을 변경하여, 페이로드(Payload)에 관계있는 전송 블록을 인코딩한다.

<46> 다음으로, 물리계층의 전송에 알맞은 형태로 변경(예를 들면, 율매칭(Rate Matching), 인터리빙(Interleaving) 등)하여 전송한다(408).

<47> 도 5a 및 5b 는 본 발명에 따른 수신 방법에 대한 일실시에 흐름도이다.

- <48> 도 5a 및 5b에 도시된 바와 같이, 수신단에서는 수신된 신호를 복조한 후(501) 디코딩(Decoding)하기 전에 수신된 전송 블록(TB)을 버퍼(Buffer)에 저장한다(502). 이때, 전송 블록이 TB(h)이면 디코딩(Decoding)을 수행하고(503,505), 그렇지 않으면 계속 버퍼에 저장한다(503,504).
- <49> 이후, TB(h)의 CRC 검사를 수행하여(506) 검사결과를 분석한다(507).
- <50> 분석결과, 성공적이면 MAC 계층으로 TB(h)를 전송하고(509), 실패하면 CRC 검사를 수행한 TB(h)와 페이로드(Payload)인 TB(p)를 버퍼에서 제거한다(508). 이때, RLC 계층에서는 재전송을 요구한다.
- <51> 다음으로, MAC 계층을 통과한 데이터(TB(h))를 RLC 계층으로 전달하며(510), RLC 계층에서 헤더의 내용을 분석한다(511). 이때, RLC 계층에서 헤더의 분석 결과 TB(p)가 처음 전송된 ver(0)인지를 확인한다(512).
- <52> 확인결과, 처음 전송된 ver(0)의 경우에 디코딩(Decoding)을 수행하며(513), ver(0)가 아닌 경우에는 이전에 전송된 버전들과 결합한 후에(514) 디코딩(Decoding)을 수행한다(513).
- <53> 디코딩(Decoding)을 한 후에(513), CRC를 검사하여(515) RLC-PDU의 성공적인 수신 여부를 검사한다(516).
- <54> 검사결과, CRC 검사가 성공적이면, 해당 TB(p)를 버퍼에서 제거하고 TB(p)를 MAC 계층으로 전달하며(517), MAC 계층에서 다시 TB(p)를 RLC 계층으로 전달한다(518).
- <55> 검사결과, CRC 검사가 실패한 경우에, 버퍼에 계속 저장한다(519). 이때, RLC 계층에서는 재전송을 요구한다.

<56> 이상에서 설명한 본 발명은, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 있어 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위내에서 여러 가지 치환, 변형 및 변경이 가능하므로 전술한 실시예 및 첨부된 도면에 한정되는 것이 아니다.

【발명의 효과】

<57> 상기한 바와 같은 본 발명은, 데이터의 헤더(Header) 부분과 페이로드(Payload) 부분을 분리하여 코딩율(Coding Rate)을 각각 조절할 수 있으므로 헤더 부분의 에러 발생 확률을 줄일 수 있고, 또한 헤더에 에러가 발생했는지의 여부를 페이로드와 분리하여 검사할 수 있으며, 또한 먼저 헤더 부분을 확인하여 데이터를 처리할 수 있으므로 결합을 안정적으로 수행할 수 있는 효과가 있다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

무선통신시스템에서 패킷 데이터 서비스를 위해 사용되는 하이브리드(Hybrid) 자동 재전송요구(ARQ) II/III 방식을 위한 송신단에서의 데이터 송신 방법에 있어서,

RLC(Radio Link Control, 이하 RLC라 함) 계층에서 RLC-PDU(Radio Link Control-Protocol Data Unit, 이하 RLC-PDU라 함)를 정보를 포함하는 헤더(이하, RLC-header PDU라 함)와 데이터를 포함하는 페이로드(이하, RLC-payload PDU라 함)로 분리하는 제 1 단계;

상기 RLC 계층에서 상기 RLC-header PDU와 상기 RLC-payload PDU를 하나의 셋(SET)으로 구성하여 MAC(Medium Access Control, 이하 MAC이라 함) 계층으로 전달하는 제 2 단계; 및

상기 MAC 계층에서 상기 RLC-header PDU와 상기 RLC-payload PDU를 물리계층의 전송 채널로 전송할 수 있는 전송 블록(TB)으로 변형한 후에, 상기 전송 채널에 인코딩하여 송신하는 제 3 단계

를 포함하는 광대역 무선통신시스템에서의 패킷 데이터 서비스를 위한 데이터 송신 방법.

【청구항 2】

제 1 항에 있어서,

수신단에서,

수신된 상기 RLC-PDU를 복조하여 버퍼에 저장한 후, 상기 RLC- header PDU에 해당되는 전송 블록(이하, TB(h)라 함)을 디코딩하는 제 4 단계;

상기 TB(h)의 에러를 검사하는 제 5 단계;

상기 제 5 단계의 검사결과에 따라, 상기 TB(h)를 상기 MAC 계층을 통해 상기 RLC 계층으로 전송하는 제 6 단계;

상기 RLC 계층에서 상기 RLC-header PDU의 정보를 분석하여 상기 RLC-payload PDU에 해당되는 전송 블록(이하, TB(p)라 함)의 전송횟수를 검색한 후 디코딩하여 에러를 확인하는 제 7 단계; 및

상기 제 7 단계의 분석결과에 따라, 성공시에 해당 TB(p)를 상기 버퍼에서 제거하고, 실패시에 상기 버퍼에 저장되어 있는 데이터를 유지하고 그 다음 버전으로 재전송을 요구하는 제 8 단계

를 더 포함하는 광대역 무선통신시스템에서의 패킷 데이터 서비스를 위한 데이터 송신 방법.

【청구항 3】

제 1 항에 있어서,

상기 전송 블록(TB)은,

전송시에, 상기 RLC-payload PDU에 해당되는 전송 블록(이하, TB(h)라 함)과, 상기 RLC-payload PDU에 해당되는 전송 블록(이하, TB(p)라 함)이 하나의 전송

채널에 순차적으로 인코딩(Encoding)되는 것을 특징으로 하는 광대역 무선통신시스템에서의 패킷 데이터 서비스를 위한 데이터 송신 방법.

【청구항 4】

제 1 항에 있어서,

상기 전송 블록(TB)은,

전송시에, 상기 RLC-header PDU에 해당되는 전송 블록(이하, TB(h)라 함)과, 상기 RLC-payload PDU에 해당되는 전송 블록(이하, TB(p)라 함)이 2개의 전송 채널에 동시에 인코딩(Encoding)되는 것을 특징으로 하는 광대역 무선통신시스템에서의 패킷 데이터 서비스를 위한 데이터 송신 방법.

【청구항 5】

제 1 항, 제 2 항 또는 제 4 항중 어느 한 항에 있어서,

상기 제 3 단계의 인코딩 과정은,

상기 TB(h)를 로우 코딩율(Low coding rate)로 인코딩(Encoding)하고, 상기 TB(p)를 재전송 버전에 맞는 코딩율(Coding Rate)로 인코딩하는 것을 특징으로 하는 광대역 무선통신시스템에서의 패킷 데이터 서비스를 위한 데이터 송신 방법.

【청구항 6】

제 1 항 내지 제 3 항중 어느 한 항에 있어서,

상기 제 3 단계의 인코딩 과정은,

하나의 전송 채널을 사용할 경우에, 헤더 부분의 전송 블록(TB)을 인코딩한 후에 코딩율(Coding Rate)을 변경하여, 페이로드(Payload)에 관계있는 전송 블록을 인코딩하는 것을 특징으로 하는 광대역 무선통신시스템에서의 패킷 데이터 서비스를 위한 데이터 송신 방법.

【청구항 7】

제 1 항 내지 제 4 항중 어느 한 항에 있어서,

상기 송신단은,

데이터의 헤더 부분과 페이로드 부분을 분리하여 코딩율(Coding Rate)을 각각 조절할 수 있으므로 헤더 부분의 에러 발생을 줄일 수 있는 것을 특징으로 하는 광대역 무선통신시스템에서의 패킷 데이터 서비스를 위한 데이터 송신 방법.

【청구항 8】

제 7 항에 있어서,

상기 수신단에서는,

수신된 데이터를 버퍼에 저장한 후에, 헤더 부분만을 확인하여 상기 버퍼에 저장된 데이터를 어떤 방식으로 처리할 수 있는지를 결정할 수 있어 결합(Combining)을 하기 위해서 상기 RLC-PDU의 정보를 미리 알 필요가 없는 것을 특징으로 하는 광대역 무선통

신시스템에서의 패킷 데이터 서비스를 위한 데이터 송신 방법.

【청구항 9】

무선통신시스템에서 패킷 데이터 서비스를 위해 사용되는 하이브리드(Hybrid) 자동 재전송요구(ARQ) II/III 방식을 위한 수신단에서의 데이터 수신 방법에 있어서,

수신된 RLC-PDU(Radio Link Control-Protocol Data Unit, 이하 RLC-PDU라 함)를 복조하여 버퍼에 저장한 후, 상기 RLC-PDU중 정보를 포함하는 헤더(이하, RLC- header PDU라 함)에 해당되는 전송 블록(이하, TB(h)라 함)을 디코딩하는 제 1 단계;

상기 TB(h)의 에러를 검사하는 제 2 단계;

상기 제 2 단계의 검사결과에 따라, 상기 TB(h)를 MAC(Medium Access Control, 이하 MAC이라 함) 계층을 통해 RLC(Radio Link Control, 이하 RLC라 함) 계층으로 전송하는 제 3 단계;

상기 RLC 계층에서 상기 RLC-header PDU의 정보를 분석하여 상기 RLC-PDU중 데이터를 포함하는 페이로드(이하, RLC-payload PDU라 함)에 해당되는 전송 블록(이하, TB(p)라 함)의 전송횟수를 검색한 후 디코딩하여 에러를 확인하는 제 4 단계; 및

상기 제 4 단계의 분석결과에 따라, 성공시에 해당 TB(p)를 상기 버퍼에서 제거하고, 실패시에 상기 버퍼에 저장되어 있는 데이터를 유지하고 그 다음 버전으로 재전송을 요구하는 제 5 단계

를 포함하는 광대역 무선통신시스템에서의 패킷 데이터 서비스를 위한 데이터 수신 방법.

【청구항 10】

제 9 항에 있어서,

상기 제 2 단계의 검사결과에 따라, 에러가 발생한 경우 상기 TB(h)와 상기 TB(p)를 상기 버퍼에서 삭제하고, 상기 RLC-header PDU와 상기 RLC-payload PDU의 재전송을 요구하는 제 6 단계

를 더 포함하는 광대역 무선통신시스템에서의 패킷 데이터 서비스를 위한 데이터 수신 방법.

【청구항 11】

제 9 항 또는 제 10 항에 있어서,

상기 제 4 단계의 디코딩하는 과정은,

상기 RLC-header PDU로부터 상기 TB(p)가 처음 전송인지, 아니면 몇 번째 재전송인지를 판단하여, 처음 전송인 경우에 바로 디코딩을 하고, 그렇지 않으면 이전에 전송된 버전들과 결합한 후에, 디코딩하는 것을 특징으로 하는 광대역 무선통신시스템에서의 패킷 데이터 서비스를 위한 데이터 수신 방법.

【청구항 12】

제 11 항에 있어서,

상기 수신단은,

수신된 데이터를 버퍼에 저장한 후에, 헤더 부분만을 확인하여 상기 버퍼에 저장된 데이터를 어떤 방식으로 처리할 수 있는지를 결정할 수 있어 결합(Combining)을 하기 위해서 상기 RLC-PDU의 정보를 미리 알 필요가 없으며, 헤더의 에러 발생 여부를 페이로드와 분리하여 검사할 수 있고, 먼저 헤더 부분을 확인하여 데이터를 처리하므로 결합을 안정적으로 수행할 수 있는 것을 특징으로 하는 광대역 무선통신시스템에서의 패킷 데이터 서비스를 위한 데이터 수신 방법.

【청구항 13】

프로세서를 구비한 송신단에,

RLC(Radio Link Control, 이하 RLC라 함) 계층에서 RLC-PDU(Radio Link Control-Protocol Data Unit, 이하 RLC-PDU라 함)를 정보를 포함하는 헤더(이하, RLC-header PDU라 함)와 데이터를 포함하는 페이로드(이하, RLC-payload PDU라 함)로 분리하는 제1 기능;

상기 RLC 계층에서 상기 RLC-header PDU와 상기 RLC-payload PDU를 하나의 셋(SET)으로 구성하여 MAC(Medium Access Control, 이하 MAC이라 함) 계층으로 전달하는 제2 기능; 및

상기 MAC 계층에서 상기 RLC-header PDU와 상기 RLC-payload PDU를 물리계층의

전송 채널로 전송할 수 있는 전송 블록(TB)으로 변형한 후에, 상기 전송 채널에 인코딩하여 송신하는 제3 기능

을 실현시키기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체.

【청구항 14】

제 13 항에 있어서,

수신단에서 ,

수신된 상기 RLC-PDU를 복조하여 버퍼에 저장한 후, 상기 RLC- header PDU에 해당되는 전송 블록(이하, TB(h)라 함)을 디코딩하는 제4 기능;

상기 TB(h)의 에러를 검사하는 제5 기능;

상기 제5 기능의 검사결과에 따라, 상기 TB(h)를 상기 MAC 계층을 통해 상기 RLC 계층으로 전송하는 제6 기능;

상기 RLC 계층에서 상기 RLC-header PDU의 정보를 분석하여 상기 RLC-payload PDU에 해당되는 전송 블록(이하, TB(p)라 함)의 전송횟수를 검색한 후 디코딩하여 에러를 확인하는 제7 기능; 및

상기 제7 기능의 분석결과에 따라, 성공시에 해당 TB(p)를 상기 버퍼에서 제거하고, 실패시에 상기 버퍼에 저장되어 있는 데이터를 유지하고 그 다음 버전으로 재전송을 요구하는 제8 기능

을 더 실현시키기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체.

【청구항 15】

프로세서를 구비한 수신단에,

수신된 RLC-PDU(Radio Link Control-Protocol Data Unit, 이하 RLC-PDU라 함)를 복조하여 버퍼에 저장한 후, 상기 RLC-PDU중 정보를 포함하는 헤더(이하, RLC- header PDU라 함)에 해당되는 전송 블록(이하, TB(h)라 함)을 디코딩하는 제1 기능;

상기 TB(h)의 에러를 검사하는 제2 기능;

상기 제2 기능의 검사결과에 따라, 상기 TB(h)를 MAC(Medium Access Control, 이하 MAC이라 함) 계층을 통해 RLC(Radio Link Control, 이하 RLC라 함) 계층으로 전송하는 제3 기능;

상기 RLC 계층에서 상기 RLC-header PDU의 정보를 분석하여 상기 RLC-PDU중 데이터를 포함하는 페이로드(이하, RLC-payload PDU라 함)에 해당되는 전송 블록(이하, TB(p)라 함)의 전송횟수를 검색한 후 디코딩하여 에러를 확인하는 제4 기능; 및

상기 제4 기능의 분석결과에 따라, 성공시에 해당 TB(p)를 상기 버퍼에서 제거하고, 실패시에 상기 버퍼에 저장되어 있는 데이터를 유지하고 그 다음 버전으로 재전송을 요구하는 제5 기능

을 실현시키기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체.

【청구항 16】

제 15 항에 있어서,

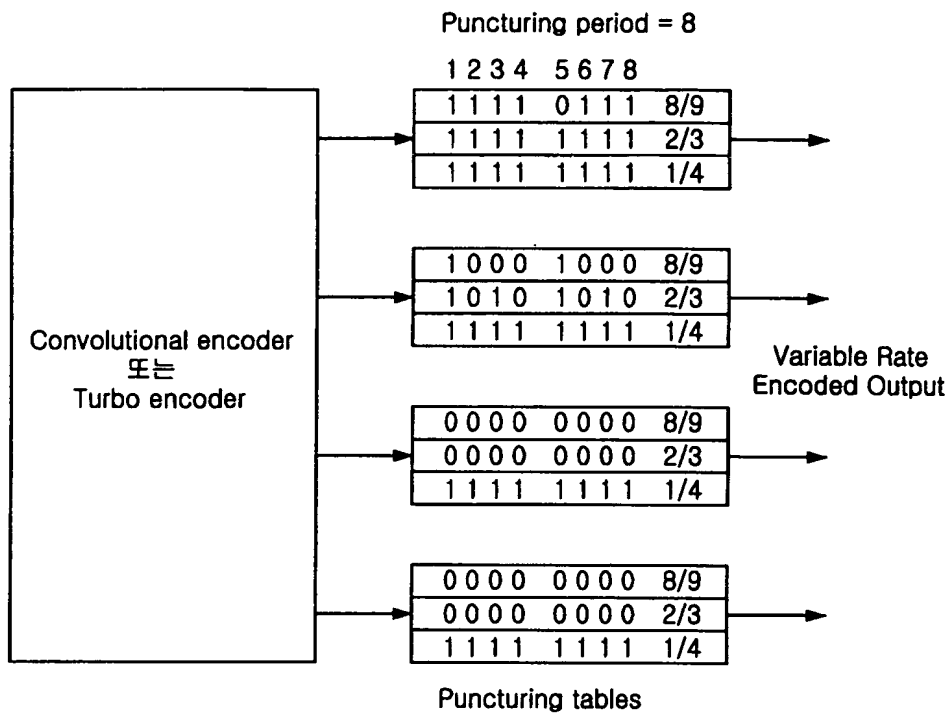
상기 제2 기능의 검사결과에 따라, 에러가 발생한 경우 상기 TB(h)와 상기 TB(p)를

상기 버퍼에서 삭제하고, 상기 RLC-header PDU와 상기 RLC-payload PDU의 재전송을 요구하는 제6 기능

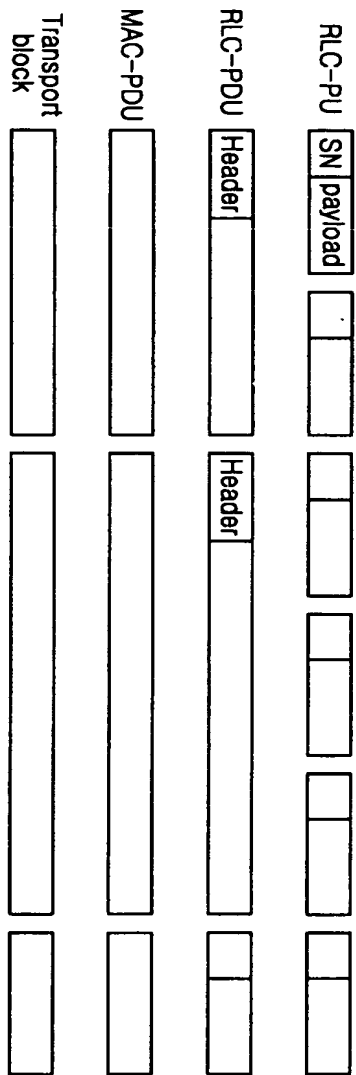
을 더 실현시키기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체.

【도면】

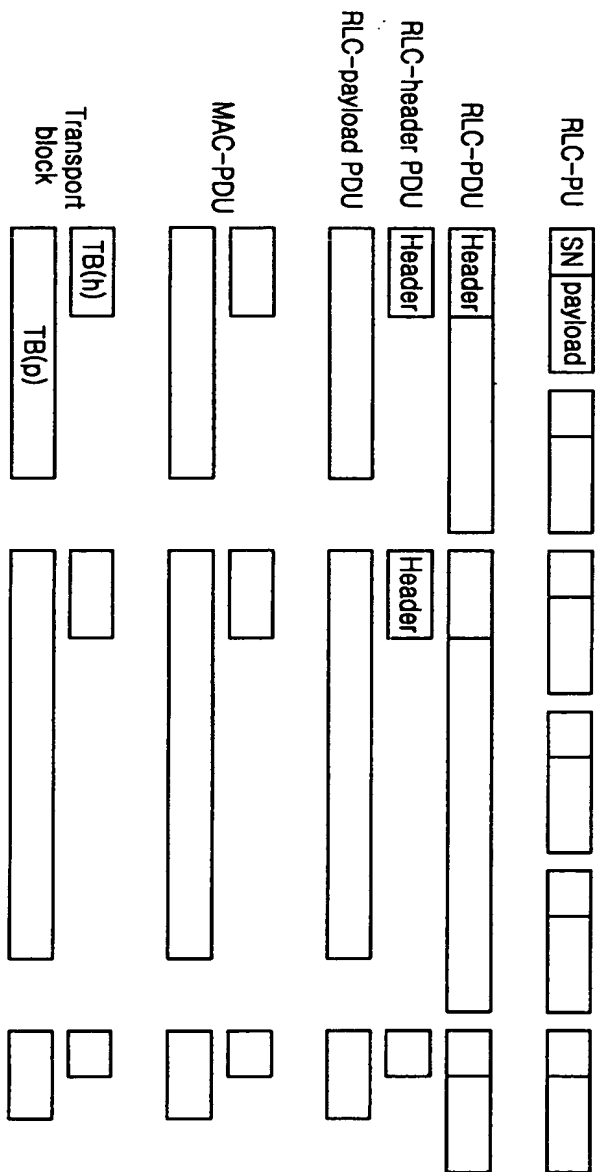
【도 1】



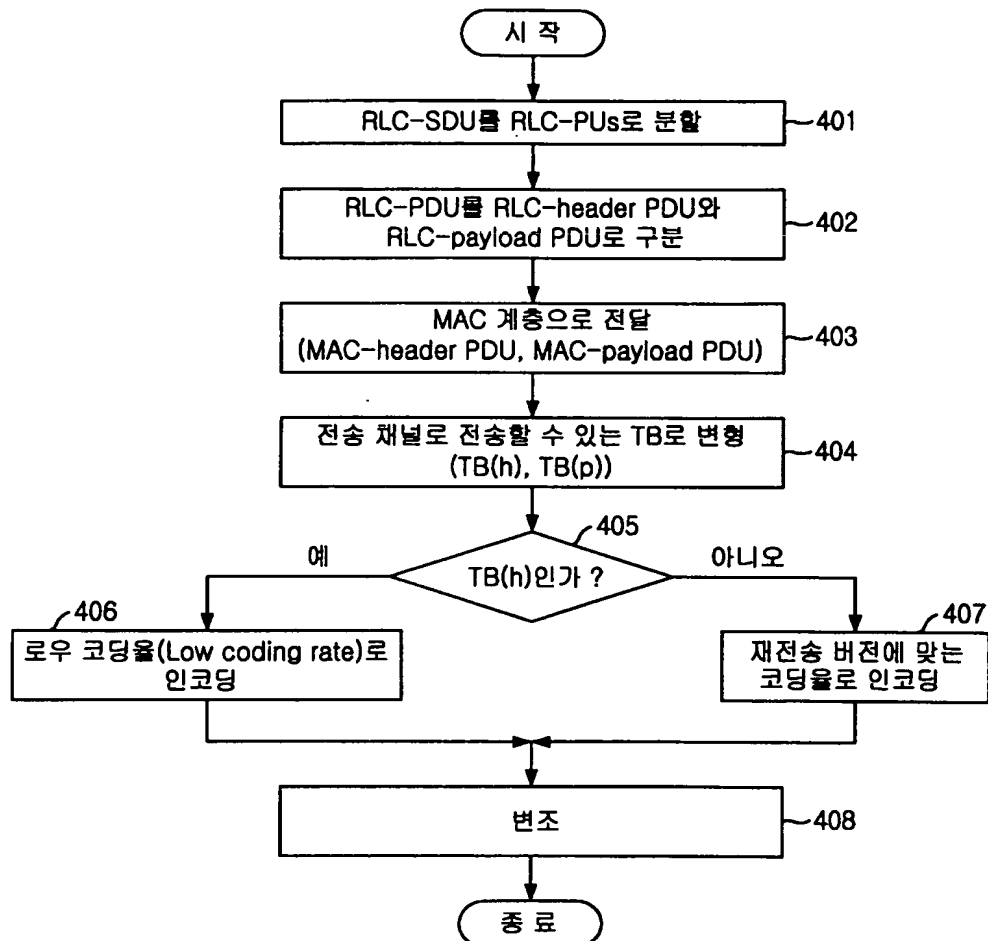
【도 2】



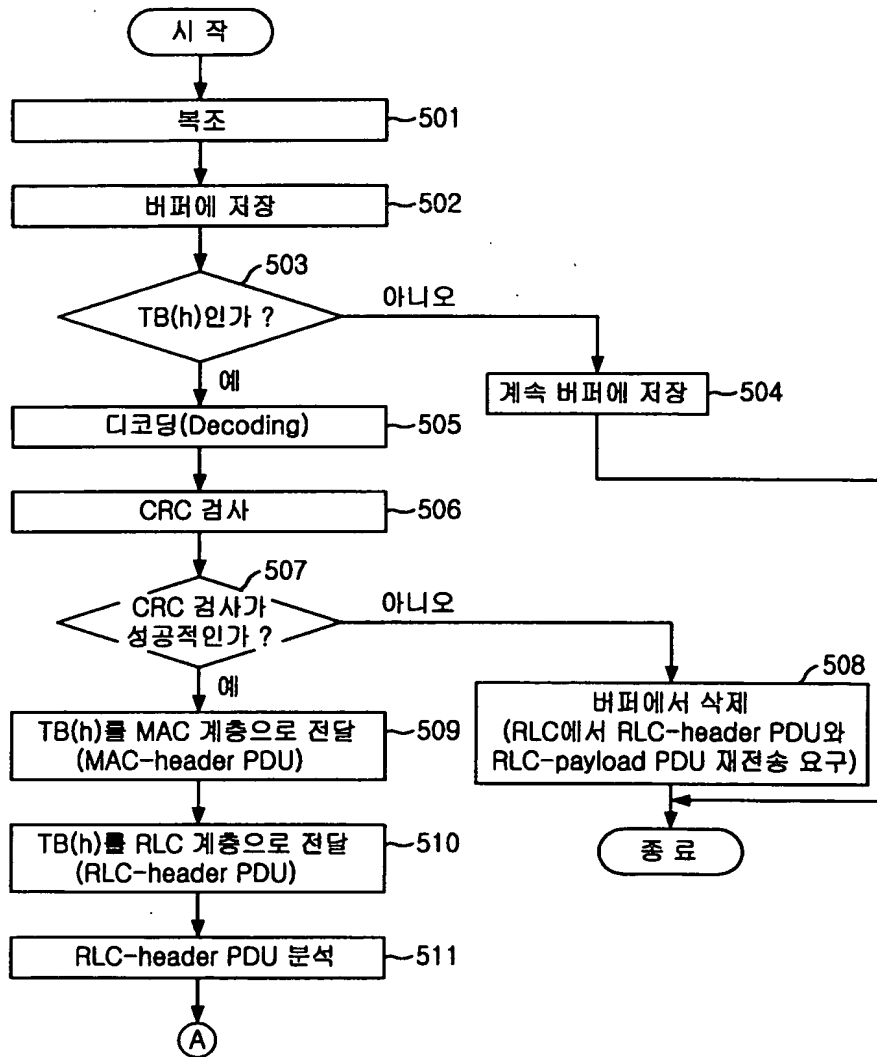
【도 3】



【도 4】



【도 5a】



【도 5b】

